

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-122715

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl.

G02B 5/02

G03B 21/62

(21)Application number : 2000-316271

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 17.10.2000

(72)Inventor : ABE TAKASHI

NISHIKAWA YUICHI

## (54) LIGHT DIFFUSION SHEET AND PROJECTION SCREEN USING THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a light diffusion sheet which includes a light diffusion layer made as thin as possible, avoids hot bar and scintillation and maintains 70-90% haze (diffusion transmittance) which is sufficient to uniformize lightness of a screen and to expand the angle of a visual field in the perpendicular direction.

**SOLUTION:** In the light diffusion sheet, having a three-layered structure obtained by forming light transmissive resin layers (A) and (B) which do not contain light diffusing fine particles on both faces of a light diffusion layer (C) containing light diffusing fine particles dispersed in a light transmissive resin, the relations  $(C) \geq (A) + (B)$  and  $(A) + (B) + (C) \leq 3.0$  mm are satisfied.

| 光拡散層厚さ | 厚さ(mm) | 屈折率 | ハートコート層厚さ |
|--------|--------|-----|-----------|
| 半導体基板  | 3.0    | △   | ○△        |
|        | 2.0    | △   | △         |
|        | 1.2    | △   | △×        |
| 半導体基板  | 1.8    | ○   | ○         |

\*例1、2mm厚のハートコート層の構造が成立し、  
光拡散層の厚さとして1.2mmの値では屈折率の差が大きい。

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.02.2007

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical diffusion sheet with which the light transmission nature resin layer (A) of a front flesh side, (B), and an optical diffusion layer (C) are characterized by filling the relation of the following thickness in the optical diffusion sheet of 3 lamination with which it comes to form the light transmission nature resin layer which does not contain an optical diffusibility particle in both sides of an optical diffusion layer to which it comes to distribute an optical diffusibility particle in light transmission nature resin.

(C)  $\geq (A) + (B)$   
(A) —  $+(B)+(C) \leq 3.0$  mm — [Claim 2] The optical diffusion sheet according to claim 1 characterized by the resin of the melting condition which constitutes said three layers really being fabricated by co-extrusion.

[Claim 3] The optical diffusion sheet according to claim 1 or 2 characterized by coming to carry out spreading formation of the layer which has a rebound ace court function and/or an antistatic function on one side of an optical diffusion sheet.

[Claim 4] The optical diffusion sheet according to claim 1 or 2 characterized by coming to form an acid-resisting layer in one side of an optical diffusion sheet.

[Claim 5] An optical diffusion sheet given in any of claims 1-4 characterized by distributing less than over  $\geq 0.5$  SG (screen gain) value across which the Hayes value is 70 - 90%, and it goes all over an optical diffusion sheet they are.

[Claim 6] The projection screen by which it is providing-lenticular sheet of configuration of carrying out laminating and becoming about optical diffusion sheet given in any of claims 1-5 them are so that observer side may be faced characterized.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-122715

(P2002-122715A)

(43)公開日 平成14年4月26日(2002.4.26)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テマコード <sup>*</sup> (参考) |
|--------------------------|------|---------------|-------------------------|
| G 0 2 B 5/02             |      | G 0 2 B 5/02  | B 2 H 0 2 1             |
| G 0 3 B 21/62            |      | G 0 3 B 21/62 | 2 H 0 4 2               |

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-316271(P2000-316271)

(22)出願日 平成12年10月17日(2000.10.17)

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 阿部 崇

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 西川 祐一

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H021 BA24 BA26 BA27 BA32  
2H042 BA02 BA19

(54)【発明の名称】 光拡散シートとそれを用いたプロジェクションスクリーン

## (57)【要約】

【課題】光拡散層を極力薄く構成すると共に、ホットバレーやシンチレーションを回避し、画面の明るさを均一にして垂直方向の視野角度を拡大するために十分な70～90%のヘイズ値(拡散透過率)が維持された光拡散シートを提供する。

【解決手段】光透過性樹脂中に光拡散性微粒子が分散されてなる光拡散層(C)の両面に、光拡散性微粒子を含まない光透過性樹脂層(A)(B)が形成されてなる3層構成の光拡散シートにおいて、下記の関係を満たすようにする。

$$(C) \geq (A) + (B)$$

$$(A) + (B) + (C) \leq 3.0 \text{ mm}$$

| 拡散板種類 | 厚み(mm) | 解像度 | ハードコート表面外観 |
|-------|--------|-----|------------|
| 単層拡散板 | 3.0    | △   | ○△         |
|       | 2.0    | △   | △          |
|       | 1.2*   | △   | △×         |
| 多層拡散板 | 1.2    | ○   | ○          |

\*単層1.2mmでは、ハードコート表面の磨きが目立ち、拡散板厚み薄くしても解像度の低下を招き解像効果出ない

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光透過性樹脂中に光拡散性微粒子が分散されてなる光拡散層の両面に、光拡散性微粒子を含まない光透過性樹脂層が形成されてなる3層構成の光拡散シートにおいて、

表裏の光透過性樹脂層(A)(B)、光拡散層(C)が、下記の厚みの関係を満たすことを特徴とする光拡散シート。

$$(C) \geq (A) + (B)$$

$$(A) + (B) + (C) \leq 3.0 \text{ mm}$$

【請求項2】前記3層を構成する溶融状態の樹脂が、共押し出しによって一体成形されていることを特徴とする請求項1記載の光拡散シート。

【請求項3】光拡散シートの片面に、ハードコート機能および/または帯電防止機能を有する層が塗布形成されてなることを特徴とする請求項1または2に記載の光拡散シート。

【請求項4】光拡散シートの片面に、反射防止層が形成されてなることを特徴とする請求項1または2に記載の光拡散シート。

【請求項5】ヘイズ値が70~90%であり、光拡散シート全面に渡ってのSG(スクリーンゲイン)値が±0.5以内に分布していることを特徴とする請求項1~4の何れかに記載の光拡散シート。

【請求項6】請求項1~5の何れかに記載の光拡散シートを、観察者側に面するように積層してなる構成のレンチキュラーシートを具備すること特徴とするプロジェクションスクリーン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フレネルレンズとレンチキュラーシートの組み合わせから構成されるプロジェクションスクリーンに用いられる光拡散層に関し、特に、透過型液晶プロジェクションテレビで、液晶プロジェクターからの投影光を結像(および、光拡散させて透過)させて機能する光拡散シートの改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】プロジェクションスクリーンの一般的な形態としては、フレネルレンズとレンチキュラーシートとの組み合わせからなり、プロジェクターからの投影光を結像(および、光拡散させて透過)させて機能する光拡散層が、スクリーンの何れかの場所に存在する。

【0003】レンチキュラーシートは、シリンダリカルレンズの並設方向(一般には、水平方向)である所定の角度範囲には投影光を広げられるが、それと垂直な方向には投影光をほとんど広げられない。垂直方向に光を広げる役割を果たすために、光拡散層が必要である。

【0004】光拡散機能を付与するために、光透過性樹脂に屈折率の異なる光拡散性微粒子を分散配合するのは公知であり、光拡散特性を得るために以下に例示される

様々な手法がある。

(1) レンチキュラーシートの成形品の内部に光拡散性を有する微粒子を1種又は2種以上練り込み、色温度特性を改善することを目的とする特開平4-134440号公報、特開平4-134441号公報や、垂直方向に於ける視野特性の改善を目的とする特開平2-157735号公報が提案されている。

【0005】(2) レンチキュラーシートの成形品の出射面側に、微細な凹凸を形成(マット処理)し、光利用効率を改善したり、ギラツキ防止と視野特性の改善を目的とする特開平3-43724号公報、特開平5-61120号公報、特開平7-270918号公報が提案されている。

【0006】(3) レンチキュラーシートの成形品の前後、特に出射面側に光拡散性を有する微粒子を分散配合させた樹脂を塗布形成するか、前記樹脂をフィルム化したものをラミネートし、高輝度化、コントラスト改善を目的とする特開昭63-266442号公報、特開平1-1661328号公報、特開平4-322240号公報があり、光拡散シートを用いて、簡単に光拡散層を積層させることを目的とする特開平8-43608号公報が提案されている。

【0007】(4) フレネルレンズやレンチキュラーシート自体に光拡散機能を付与するのではなく、最も観察者側に位置する前面パネルの内部に光拡散性を有する微粒子を1種又は2種以上練り込むか、入射面側・出射面側の表面に光拡散性を有する微粒子を分散配合させた樹脂を塗布形成し、外光吸収機能の改善、高解像度化、コントラスト改善、視野特性の改善などを目的とする特開平6-273852号公報、特開平7-248537号公報が提案されている。

【0008】(1) は、入射する投影光を、レンチキュラーシート内部の微粒子によって光拡散させる手法であるが、以下に挙げる問題を有している。

①前記微粒子を多用することにより入射光の迷光が発生し、解像度の低下を招くと共に、視覚される映像光(出射光)の光量低下によるコントラストを下げる要因ともなる。

②前記微粒子を分散配合させることにより、レンズシートの外観不良や、成型精度の低下、強度不足などの問題も生じることになる。

【0009】(2) は、入射する投影光を、レンチキュラーシート出射面側に微細な凹凸を形成(マット処理)することによって光拡散させる手法であるが、以下に挙げる問題を有している。

①微細な凹凸を成形品に形成するにあたり、成形用金型のレンズ成形面である内壁に微細な凹凸を形成するのは難しく、成形用金型の精度の問題、成形品のレンズシートの外観不良や、成型精度の低下などの問題が生じることになる。

【0010】(3)は、入射する投影光を、微粒子によって光拡散させる手法であり、成形されたレンズシートの出射面側に、光拡散層を塗布形成するか、フィルム化したものをラミネートし、光拡散させる手法であるが、以下に挙げる問題を有している。

①両面レンチキュラーシートへの塗布成形の場合は、出射面側の非レンズ面に形成されるブラックストライプ部を避けて行う為、マスキングなどしなければならず製造工程で手間がかかり、塗布精度の問題が生じることになる。

②フィルム化したものをラミネートする場合は、フィルム化への精度は出やすく、簡便ではあるが、両面レンチキュラーシートへのラミネートは、出射面側のレンズ面と非レンズ面にあたるブラックストライプ部の高低差(通常70~150 $\mu$ m)によって、均一で正確なラミネートはできず、いずれ剥離してしまうなどの問題も生じることになる。

【0011】(4)は、入射する投影光を、前面パネルにて微粒子によって光拡散させる手法であるが、以下に挙げる問題を有している。

①前記微粒子を内部分散配合させることにより、前面パネルの外観不良や、成型精度の低下、強度不足などの問題が生じることになる。

②前記微粒子を前面パネルに印刷する場合には、高解像度が得られる $\mu$ mオーダーでの拡散層の厚みの制御が難しいため、拡散層膜厚の精度が出ず、塗布安定性に欠けるなどの問題も生じることになる。

【0012】透過型プロジェクションテレビとして、プロジェクターが3管式のCRT方式の場合には、表裏のレンズでR・G・Bの3色のズレを補正する必要があるため、両面にシリンDRカルレンズ群が形成されたレンチキュラーシートが用いられるが、近年、1管式の液晶プロジェクターによる透過型プロジェクションテレビが普及しつつあり、その映像を観察するためのスクリーンが要求されている。

【0013】映像画質の高精細化に伴い、液晶プロジェクターの画素数も従来の数十万画素から100万画素以上に増加していることから、レンチキュラーシートに対してもシリンDRカルレンズのファインピッチ化が要求されている。ファインピッチ化によって、液晶プロジェクターの画素の周期性和シリンDRカルレンズの周期性に起因するモアレの現象が回避されることになる。具体的には、0.7mm前後のピッチでシリンDRカルレンズが配列されているCRT方式でのレンチキュラーシートを、液晶方式では0.3mm以下にファインピッチ化を図ることが要求されている。

【0014】上記スクリーン用の光拡散層にかかる出願として、本出願人による特開平11-271510号公報が公知である。前記出願は、「表裏外層は光透過性樹脂であって、中間層が、拡散性微粒子を分散せしめた光

透過性樹脂である3層構成からなることを特徴とする光拡散板」である。

【0015】前記出願における解決課題は、接着剤を介して、拡散性微粒子を分散せしめた光透過性樹脂(中間層)を他のスクリーン部材(レンチキュラーシートなど)に積層する場合、接着剤の影響で光拡散特性が初期の特性から変化してしまう問題や、中間層から拡散性微粒子が突出した表面状態を形成していると、光拡散板と他のスクリーン部材との密着性に問題があり、温度、湿度などの環境変化や耐久性に不安があるため、表裏外層の光透過性樹脂により、前記中間層を保護すると共に、表面の平滑性を維持することにある。

【0016】ところで、透過型液晶プロジェクションテレビに固有な問題に対応するためのスクリーンに適した光拡散層に対する要求も存在する。

【0017】液晶プロジェクターは、投影レンズの投影瞳の径が小さいため、CRTプロジェクターに比較して、以下の現象が顕著である。プロジェクターからの入射光の中心点の輝度が局所的に高くなり(ホットスポット)、シリンDRカルレンズの並設方向に縞状に見える「ホットバー」。投影画像内に視覚される不要なちらつき(シンチレーション)。

【0018】また、映像画質の高精細化を達成するには、解像度の低下を招かないように、光拡散層はなるべく薄い方が望ましい。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような技術的背景を考慮してなされたものであり、光拡散性微粒子を含まないほぼ透明な材料で形成された透過型液晶プロジェクションスクリーン用レンチキュラーシートの、映像光の出射側となる片面に配置した場合に好適な光拡散シートを提供することを目的とする。特に、光拡散層を極力薄く構成すると共に、ホットバーやシンチレーションを回避し、画面の明るさを均一にして垂直方向の視野角度を拡大するために十分な70~90%のヘイズ値(拡散透過率)を維持することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、光透過性樹脂中に光拡散性微粒子が分散されてなる光拡散層の両面に、光拡散性微粒子を含まない光透過性樹脂層が形成されてなる3層構成の光拡散シートにおいて、表裏の光透過性樹脂層(A)(B)、光拡散層(C)が、下記の厚みの関係を満たすことを特徴とする光拡散シートである。

(C)  $\geq$  (A) + (B)

(A) + (B) + (C)  $\leq$  3.0 mm

【0021】請求項2記載の発明は、前記3層を構成する熔融状態の樹脂が、共押し出しによって一体成形されていることを特徴とする請求項1記載の光拡散シートである。

【0022】請求項3記載の発明は、光拡散シートの片面に、ハードコート機能および/または帯電防止機能を有する層が塗布形成されてなることを特徴とする請求項1または2に記載の光拡散シートである。

【0023】請求項4記載の発明は、光拡散シートの片面に、反射防止層が形成されてなることを特徴とする請求項1または2に記載の光拡散シートである。

【0024】請求項5記載の発明は、ヘイズ値が70～90%であり、光拡散シート全面に渡ってのSG（スクリーングイン）値が±0.5以内に分布していることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の光拡散シートである。

【0025】請求項6記載の発明は、請求項1～5の何れかに記載の光拡散シートを、観察者側に面するように積層してなる構成のレンチキュラーシートを具備することと特徴とするプロジェクションスクリーンである。

【0026】

【発明の実施の形態】光拡散性微粒子が分散配合される中間層となる光透過性樹脂としては、アクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂の単体あるいは混合体が好適である。

【0027】光拡散性微粒子としては、シリカ、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウムなどの無機系微粒子、アクリル樹脂、有機シリコン樹脂、ポリスチレン、尿素樹脂、ホルムアルデヒド縮合物などの有機系微粒子から選択される単体あるいは混合体が好適である。

【0028】本発明での光拡散性微粒子が具備すべき要件には、光透過性樹脂との屈折率差があることが必要である。一般的に、両者の屈折率差が0.02以上が良好である。屈折率差が0.02未満の場合は、光の拡散効果が小さいため、多量の添加が必要となり、経済的理由あるいは機械的物性面からみて好ましくない。以上から、一般的に屈折率差が0.02以上であることが良好であるとされている。

【0029】図1は、光拡散性微粒子が光透過性樹脂内に分散配合されてなる光拡散層を、単層について測定した場合の、光拡散性微粒子の分散濃度と厚さの関係を、80%と85%の2種類のヘイズ値（拡散透過率）について示すグラフである。

【0030】同量の光拡散性微粒子を光透過性樹脂内に分散配合する場合、光拡散層が薄い程、分散濃度（同図における「拡散材濃度」）が高くなる。

【0031】図2は、本発明による3層構成の光拡散シート（多層拡散板）と単層構成の光拡散シート（単層拡散板）について、表面粗さと厚さの関係を、80%と85%の2種類のヘイズ値（拡散透過率）について示すグラフである。

【0032】同量の光拡散性微粒子を光透過性樹脂内に分散配合する場合、光拡散層が薄い程、分散濃度が高

くなるため、光拡散性微粒子が光拡散層の表面から露出する度合いが大きくなるため、単層構成の場合は、表面粗さが大きくなるが、本発明の3層構成では、光拡散層の両面は光拡散性微粒子を含まない層で覆われるため、同図に示すように、表面粗さはほぼ一定である。上記3層構成の光拡散シートを製造するにあたっては、押し出し成型機（エクストルーダ）を用いた共押し出しラミネートが、シート成型の上で好適である。

【0033】図3は、本発明による3層構成の光拡散シート（多層拡散板）と単層構成の光拡散シート（単層拡散板）について、表面にハードコート層を塗布形成した場合の、解像度とハードコート表面の外観を、各種厚さの光拡散シートについて評価した表である。

【0034】薄い（同図の1.2mmサンプル）の単層拡散板ほど、表面粗さが大きいため、それにハードコート層が追従し、ハードコート表面の外観不良に結びつく。

【0035】図4は、同一厚さの2種類（2.0mm, 1.2mm）の3層構成の光拡散シート（多層拡散板）について、明るさの指標であるSG（スクリーングイン）とそのシート全面内でのばらつきを、本発明によるサンプル（A）と比較サンプル（B）について評価した表である。

【0036】本発明によるサンプル（A）は、表裏の光透過性樹脂層の厚さの和が、光拡散層の厚さ以下であり、比較サンプル（B）は、その関係を満たさない。同図で評価される通り、サンプル（B）では、シート全面内でのSG（スクリーングイン）にばらつきが著しいのに対し、サンプル（A）では、ばらつきが少ない。サンプル（A）の光拡散シートをスクリーンに適用した場合には、画面内での表示映像の輝度が均一であることになる。

【0037】上記のサンプル（A）（B）に係る光拡散シートを、それぞれ観察者側となる表面に、ハードコート層および帯電防止層を形成した上、レンチキュラーシートに積層し、フレネルレンズと組み合わせて透過型液晶プロジェクションスクリーンに適用する状態を、図5（A）、図6（B）に示す。

【0038】なお、レンチキュラーシートは、本出願人による特開平9-120101号に係る透過型液晶プロジェクションテレビ向けのスクリーン用として好適な構成のレンチキュラーシートを用いた。すなわち、透明支持体の片面に、放射線硬化性樹脂の硬化物からなる凸シリンドリカルレンズが（ファインピッチで）形成されており、前記支持体の他面には、各シリンドリカルレンズの非集光部に相当する位置にストライプ状の遮光パターンが形成され、前記パターン上に光拡散層が形成された構成のレンチキュラーシートである。

【0039】

【発明の効果】本発明の光拡散シートは、表裏が平滑な

ため、ハードコートや帯電防止層などの表面処理を施す上で好適であるだけでなく、光拡散層を極力薄く構成することができるため、軽量化と製造コストの低減に寄与し、ホットバーやシンチレーションを回避し、画面の明るさを均一にして垂直方向の視野角度を拡大するために十分なヘイズ値（拡散透過率）を維持する上で優位性を持つ。

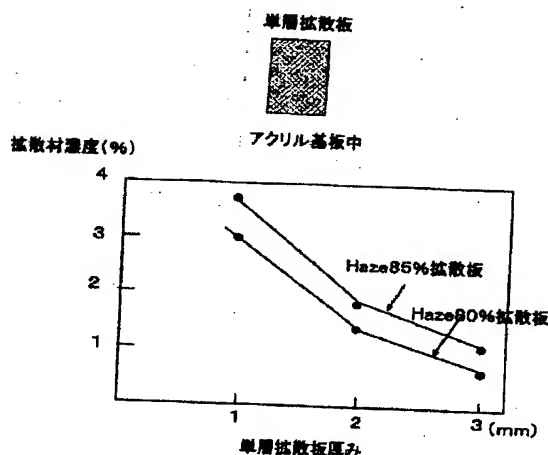
# 【0040】

## 【図面の簡単な説明】

【図1】光拡散性微粒子が光透過性樹脂内に分散配合されてなる光拡散層を、単層について測定した場合の、光拡散性微粒子の分散濃度と厚さの関係を、80%と85%の2種類のヘイズ値（拡散透過率）について示すグラフ。

【図2】本発明による3層構成の光拡散シート（多層拡散板）と単層構成の光拡散シート（単層拡散板）につい

【図1】



【図3】

| 拡散板種類 | 厚み(mm) | 解像度 | ハードコート表面外観 |
|-------|--------|-----|------------|
| 単層拡散板 | 3.0    | Δ   | ○Δ         |
|       | 2.0    | Δ   | Δ          |
|       | 1.2*   | Δ   | Δ×         |
| 多層拡散板 | 1.2    | ○   | ○          |

\*単層1.2mmでは、ハードコート表面の曇りが目立ち、拡散板厚み薄くしても解像度の低下を招き薄い効果出ない

\*て、表面粗さと厚さの関係を、80%と85%の2種類のヘイズ値（拡散透過率）について示すグラフ。

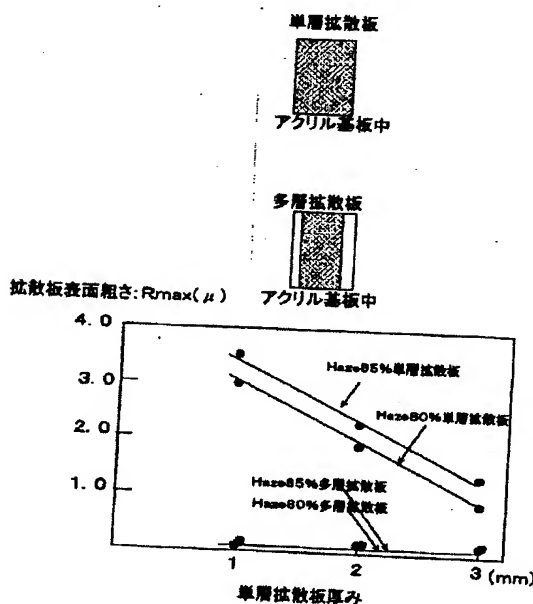
【図3】本発明による3層構成の光拡散シート（多層拡散板）と単層構成の光拡散シート（単層拡散板）について、表面にハードコート層を塗布形成した場合の、解像度とハードコート表面の外観を、各種厚さの光拡散シートについて評価した表。

【図4】同一の厚さの2種類（2.0mm, 1.2mm）の3層構成の光拡散シート（多層拡散板）について、明るさの指標であるSG（スクリーングイン）とそのシート全面内でのばらつきを、本発明によるサンプル（A）と比較サンプル（B）について評価した表。

【図5】本発明による光拡散シートを、プロジェクションスクリーンに適用する状態を示す説明図。

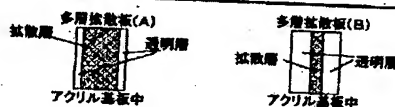
【図6】比較例に係る光拡散シートを、プロジェクションスクリーンに適用する状態を示す説明図。

【図2】

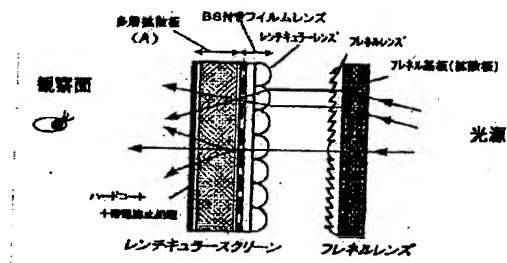


【図4】

| 拡散板種類          | 厚み(mm) | スクリーングイン(SG) | 画内ばらつき        |
|----------------|--------|--------------|---------------|
| 本発明による多層拡散板(A) | 2.0    | 4.0          | MAX4.1-MIN4.0 |
|                | 1.2    | 4.0          | MAX4.1-MIN3.9 |
| 多層拡散板(B)       | 2.0    | 4.0          | MAX4.3-MIN3.8 |
|                | 1.2    | 4.0          | MAX4.5-MIN3.5 |



【図5】



【図6】

